

PCT/JP99/03714

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

09.07.99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 7月10日

REC'D 27 AUG 1999

WIPO PCT

出 願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第195808号

出 願 人  
Applicant (s):

日本発条株式会社

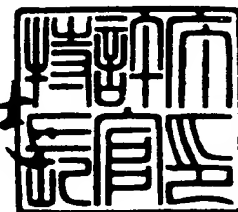
09/743536

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 7月29日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3053174

【書類名】 特許願

【整理番号】 8884

【提出日】 平成10年 7月10日

【国際特許分類】 G01R 1/06

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明の名称】 導電性接触子

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県上伊那郡宮田村 3 1 3 1 番地 日本発条株式会社  
内

    【氏名】 風間 俊男

【特許出願人】

    【識別番号】 000004640

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地

    【氏名又は名称】 日本発条株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089266

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大島 陽一

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 047902

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9721365

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 導電性接触子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被接触体に弾発的に接触させるためのコイルばね状導電性接触子を絶縁性支持部材に設けた貫通孔に同軸的に受容し、

前記貫通孔を、その軸線方向両端側に先細り部を有する形状に形成し、

前記コイルばね状導電性接触子が、前記貫通孔の中間部に受容されたコイルばね部と、前記コイルばね部の両端側にて前記先細り部により抜け止めされるテーパ形状をなして密着巻きされた一对の電極ピン部とからなると共に、高導電性材により表面処理されていることを特徴とする導電性接触子。

【請求項 2】 前記コイルばね部が単一のピッチ巻きで形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性接触子。

【請求項 3】 前記電極ピン部が、初張力をもって密着巻きされていることを特徴とする請求項 1 若しくは請求項 2 に記載の導電性接触子。

【請求項 4】 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で行われていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の導電性接触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体素子などの検査やウェハテスト用のコンタクトプローブやプローブカード、あるいは LGA（ランド・グリッド・アレイ）・BGA（ボール・グリッド・アレイ）・CSP（チップ・サイド・パッケージ）・ベアチップなどのソケットや、コネクタなどに用いるのに適する導電性接触子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、プリント配線板の導体パターンや電子部品などの電氣的検査（オープン・ショートテスト、環境テスト、バーインテストなど）を行うため、またはウェ

ハテスト用などのコンタクトプローブや、半導体素子（LGA・BGA・CSP・ベアチップ）用ソケット（製品用も含む）及びコネクタに種々の構造の導電性接触子が用いられている。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

例えば上記半導体素子用ソケットに用いる場合には、近年、半導体素子に用いられる信号周波数が高速化され、数百MHzのものも使用されるようになっている。したがって、そのような高速で動作する半導体素子に使用されるソケットには、その導電部分である導電性接触子に低インダクタンス化及び低抵抗化をより一層促進することと取付スペース上におけるコンパクト化とが要求される。

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

このような課題を解決して、高周波数に対応するべく低インダクタンス化及び低抵抗化可能であると共にコンパクト化し得る導電性接触子を実現するために、本発明に於いては、被接触体に弾発的に接触させるためのコイルばね状導電性接触子を絶縁性支持部材に設けた貫通孔に同軸的に受容し、前記貫通孔を、その軸線方向両端側に先細り部を有する形状に形成し、前記コイルばね状導電性接触子が、前記貫通孔の中間部に受容されたコイルばね部と、前記コイルばね部の両端側にて前記先細り部により抜け止めされるテーパ形状をなして密着巻きされた一対の電極ピン部とからなると共に、高導電性材により表面処理されているものとした。

#### 【0005】

このようにすれば、導電性針状体と導電性コイルばねとを組み合わせる接触子を構成するものに比べて異なる部品間の結合部がないため低抵抗化し得ると共に、コイル状をなすが密着巻きしかつ高導電性材により表面処理しているため、密着巻き部分における電気経路がコイル軸線方向の直線状になって低インダクタンス化を達成し得る。また、貫通孔の先細り部と電極ピン部のテーパ形状とにより、電極ピン部を抜け止めかつ位置決めできるため、直線状孔により針状体を摺動自在に支持するものに対して軸線方向長さを極力短くすることができ、コンパク

ト化を向上し得る。

【0006】

さらに、前記コイルばね部が単一のピッチ巻きで形成されていることにより、密着巻き部と等ピッチ巻き部との簡単なコイリングで形成することができる。また、前記電極ピン部が、初張力をもって密着巻きされていることにより、密着巻き部の素線同士の密着性を向上し得る。また、前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で行われていることにより、密着巻き部の接触抵抗を極力低減し得る。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下に添付の図面に示された具体例に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0008】

図1は、本発明が適用された半導体素子用ソケットの要部拡大側断面図である。本図示例におけるソケットは、絶縁性支持部材として例えば2枚の合成樹脂製の絶縁板1を積層して形成されている。そのようにして一体化された両絶縁板1からなる支持部材には、両絶縁板1の厚さ方向に貫通する貫通孔2が設けられており、その貫通孔2内には、同軸的にコイルばね状導電性接触子3が受容されている。

【0009】

貫通孔2は、その軸線方向中間部を所定長の直線同一径孔に形成され、その軸線方向両端側を外方に臨む開口に向けて先細りのテーパ孔状に形成されている。なお、そのテーパ孔状に形成されたテーパ孔部2aの先細り部分と外方との連通部分には所定長の同一径孔からなる直線小孔部2bが形成されている。

【0010】

コイルばね状導電性接触子3は、ばね材からなる1本の素線をコイル状に巻回して形成されており、上記貫通孔2の中間部の直線同一径孔内に径方向にある程度の遊びをもって受容される所定ピッチ巻きのコイルばね部4と、そのコイルばね部4の軸線方向両端側にてコイルばね部4と同一径にて複数巻きされた後コイ

ルエンドに至るまでの間をテーパ状に密着巻きされた一对の電極ピン部 5 a・5 b とからなる。なお、電極ピン部 5 a・5 b のテーパ状部分は、上記貫通孔 2 の先細り部 2 a と概ね補完的形状をなすと共に、その先細りの先端部分を上記直線小孔部 2 b から外方に突出可能に直線小孔部 2 b の孔径よりも細くなるまで巻かれている。

【0011】

また、コイルばね状導電性接触子 3 は、上記コイルばね部 4 を圧縮させた状態で貫通孔 2 内に収められるようになっている。例えば、両絶縁板 1 の各貫通孔 2 内に各電極ピン部 5 a・5 b を受容しつつ両絶縁板 1 同士を重ね合わせて、コイルばね部 4 に初期荷重を与えた状態でコイルばね状導電性接触子 3 を両絶縁板 1 に組み付ける。

【0012】

このとき、電極ピン部 5 a・5 b がテーパ形状になっていることから、その先端を各絶縁板 1 の貫通孔 2 の開口の任意の位置で若干没入させるのみで、両絶縁板 1 同士を重ね合わせる作業において、電極ピン部 5 a・5 b の先端がテーパ孔部 2 a に案内されて、電極ピン部 5 a・5 b がテーパ孔部 2 a に容易に収まる。そのため、針状の電極ピンを孔に通して組み付けるものに対して、組み付け作業を極めて容易に行うことができる。

【0013】

そして、両絶縁板 1 を密着状態に例えばねじ止めにて固着することにより、コイルばね部 4 の弾発付勢力により各テーパ孔部 2 a のテーパ面に各電極ピン部 5 a・5 b の補完的形状をなすテーパ部分が衝当して、コイルばね状導電性接触子 3 が抜け止めされると共に、テーパ嵌合状態により、電極ピン部 5 a・5 b の先端の側方に対する位置のばらつきを好適に小さくし得る。したがって、ソケットなど複数の導電性接触子をマトリクス状に配置したものにおいて、単に組み付けを行うだけで、各電極ピン部 5 a・5 b の各突出端の高精度な平面座標位置の確保を実現し得る。

【0014】

このようにして、貫通孔 2 に受容されたコイルばね状導電性接触子 3 の各電極ピ

ン部 5 a ・ 5 b は、自然状態で貫通孔 2 の外方に各先端部を所定量突出し得るようになっている。そして、それら各電極ピン部 5 a ・ 5 b を、基板 6 の配線パターン 6 a と、半導体素子としての例えば BGA 7 の半田球からなる端子 7 a とに接触させて、本ソケットを使用する。

## 【0015】

なお、上記したようにコイルばね状導電性接触子 3 に初期荷重を与えておくことにより、被接触体（配線パターン 6 a ・ 端子 7 a ）に弾発的に接触させた場合の相手の高さの違いに対するたわみ量の変化による荷重変化を好適に少なくすることができる。

## 【0016】

図 2 に本発明に基づくコイルばね状導電性接触子 3 の形成要領を示す。まず、図 2 (a) に示されるように、前記したようにばね材からなる素線 3 a に対して高導電性材としての金を用いた表面処理として金メッキを行い、素線 3 a の外面全体に金メッキ層 8 a を形成する。

## 【0017】

次に、上記金メッキされた素線 3 a をコイルリングして、図 1 に示されるようにコイルばね部 4 と電極ピン部 5 a ・ 5 b とを形成する。このとき、電極ピン部 5 a ・ 5 b にあっては、図 2 (b) に示されるように密着巻きにするが、さらに初張力を与えて、密着巻き部における素線 3 a 同士がコイル軸線方向に互いに衝当するように巻く。これにより、密着巻きされた電極ピン部 5 a ・ 5 b にあっては、コイル軸線方向に隣接する素線 3 a の金メッキ層 8 a 同士が荷重力をもって接触することになる。

## 【0018】

さらに、図 2 (c) に示されるように、図 2 (b) に示された状態のものにさらに金メッキ処理を施して、密着巻き部分の外周全体に第 2 の金メッキ層 8 b を形成する。これにより、機械的な密着力のみならず、第 2 の金メッキ層 8 b がコイル軸線方向に連続して形成されることによる結合力が生じ、密着巻き部分の素線 3 a 同士の密着性をより一層高めることができると共に、密着における接触抵抗を極力低減し得る。特に、第 2 の金メッキ層 8 b を電流が流れる場合には接触

抵抗による影響は皆無である。

#### 【0019】

なお、この図2の例では、コイルリングする前に金メッキ層8aを形成したが、金メッキ処理を行わない素線3aのままコイルリングし、その後全体を金メッキ処理して金メッキ層（第2の金メッキ層8bに相当）を1層のみにしたものであっても良い。いずれにしても、素線3aには、導電性の材料を意識して選択する必要がなく、安価なばね材を用いることができる。

#### 【0020】

このようにして形成された本コイルばね状導電性接触子3によるソケットとしての使用状態を図3に示す。この場合には、コイルばね状導電性接触子3のみを介して電気信号が伝達されることになり、基板6とBGA7との間に何ら不必要な半田付けなどの結合部がないため、電気的抵抗が安定化する。また、接触子を被接触体に弾発的に接触させて使用するためにはコイルばね部4が必要であるが、その巻き数NとインダクタンスHとの間には、係数をAとし、ばね長さをLとすると、 $H = A \cdot N^2 / L$ の関係があり、低インダクタンス化のためにはNを極力少なくすることが重要である。そのため、本図示例のように2巻き程度にするが良いが、10巻き以下であれば良い。

#### 【0021】

さらに、上記したように電極ピン部5a・5bが初張力をもって密着しかつコイル軸線方向に連続する第2の金メッキ層8bで全体を覆われていることから、電極ピン部5a・5bにおける電気経路はコイル軸線方向に直線的になる。したがって、コイル状に巻いて形成したにもかかわらず、コイル状に電気が流れることはなく、低抵抗化・低インダクタンス化を向上し得る。

#### 【0022】

なお、前記したように、貫通孔2のテーパ孔部2aの先細り部分と外方との連通部分に直線小孔部2bを形成していることから、テーパ状をなす電極ピン部5a・5bの先端が引っかかることが防止されると共に、直線小孔部2bの形状により開口部の肉厚が有る程度確保されており、半田球からなる端子7aが接触して直線小孔部2bの開口部が破損することを防止し得る。

【0023】

## 【発明の効果】

このように本発明によれば、高導電性材による表面処理をしてコイルばね状導電性接触子を形成して、異なる部品間の結合を無くして低抵抗化し、かつコイルばね状導電性接触子の密着巻きにより形成した電極ピン部における電気経路がコイル軸線方向の直線状になって低インダクタンス化を達成し得ると共に、貫通孔の先細り部と電極ピン部のテーパ形状とにより、電極ピン部を抜け止めかつ位置決めできるため、直線状孔により針状体を摺動自在に支持するものに対して軸線方向長さを極力短くすることができ、コンパクト化を向上し得る。また、密着巻き部と等ピッチ巻き部との簡単なコイルリングで形成することができ、製造コストを低廉化し得る。また、初張力により密着巻き部の素線同士の密着性を向上でき、密着状態による低抵抗化の実現をより一層確実なものにすることができる。また、コイルばね部と電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で表面処理することにより、密着巻き部の接触抵抗を極力低減し得る。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明が適用された半導体素子用ソケットの要部拡大側断面図。

## 【図2】

(a) は、素線に対して金メッキを行った状態を示す要部破断部分斜視図であり、(b) は、さらに密着巻きした状態を示す(a)に対応する図であり、(c) は、さらに金メッキ処理を行った状態を示す(b)に対応する図である。

## 【図3】

本発明が適用された半導体素子用ソケットの使用状態を示す図1に対応する図。

## 【符号の説明】

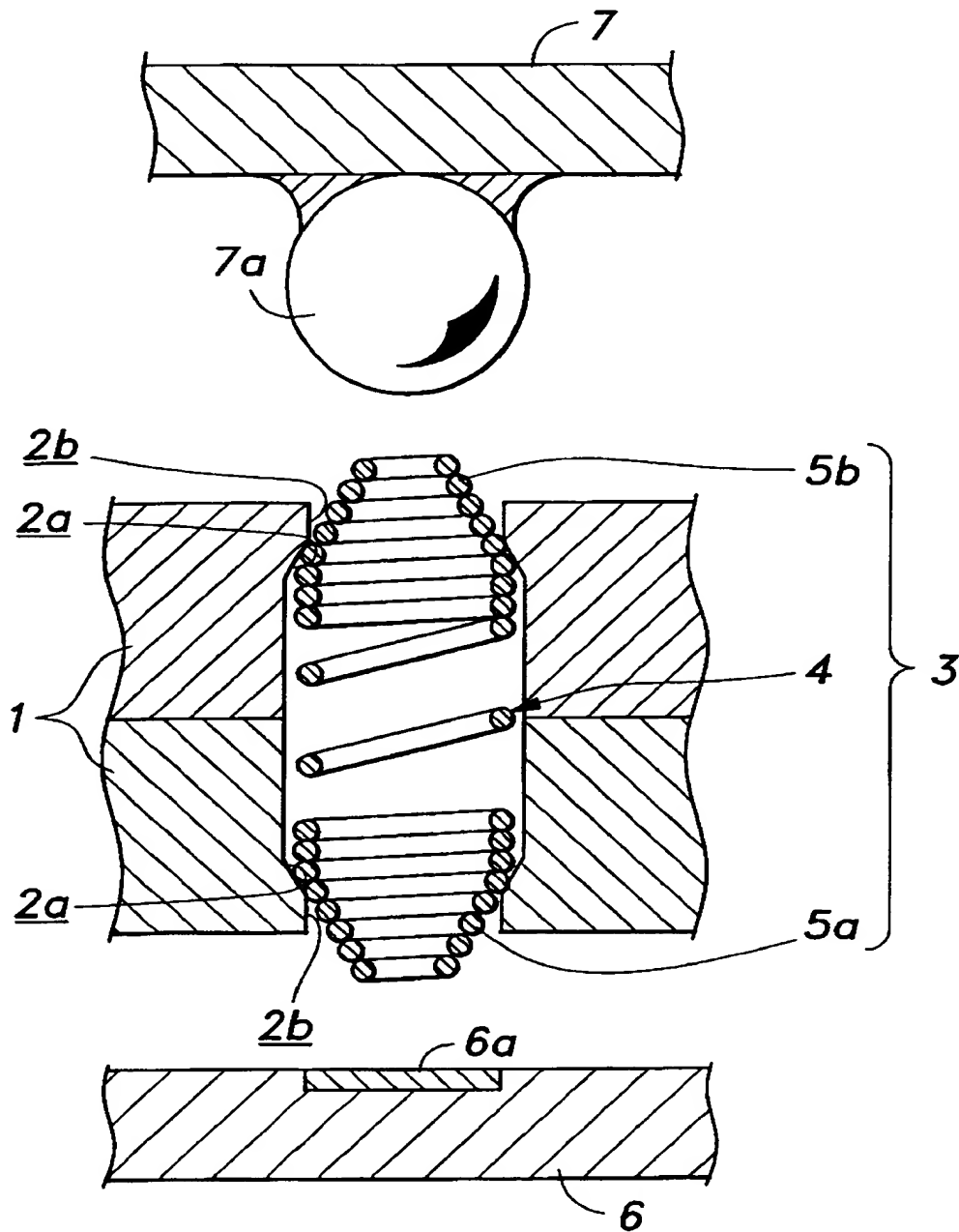
- 1 絶縁板
- 2 貫通孔、2 a テーパ孔部、2 b 直線小孔部
- 3 コイルばね状導電性接触子

- 4 コイルばね部
- 5 a・5 b 電極ピン部
- 6 基板、6 a 配線パターン
- 7 BGA、7 a 端子
- 8 a 金メッキ層、8 b 第2の金メッキ層

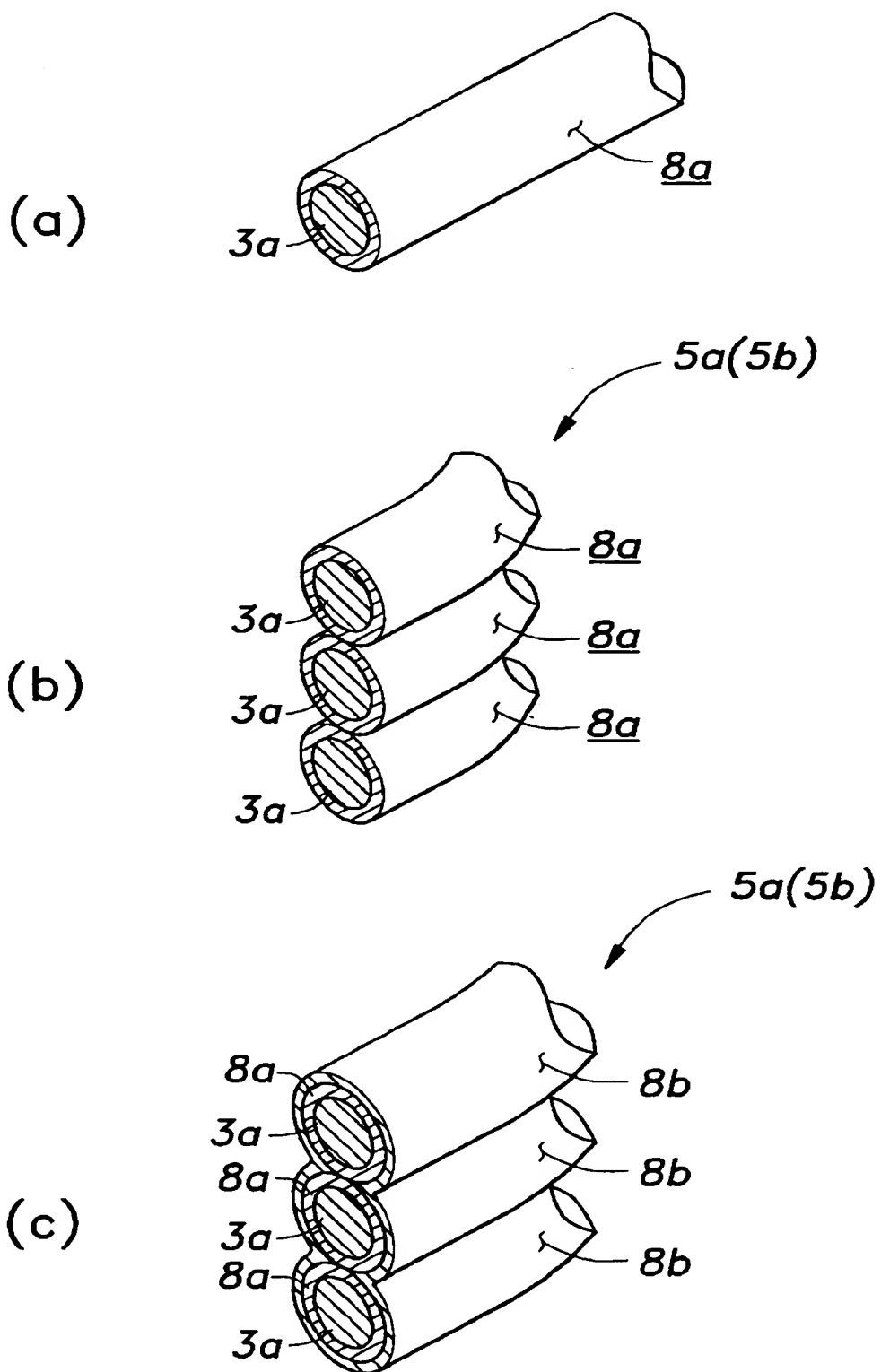
【書類名】

図面

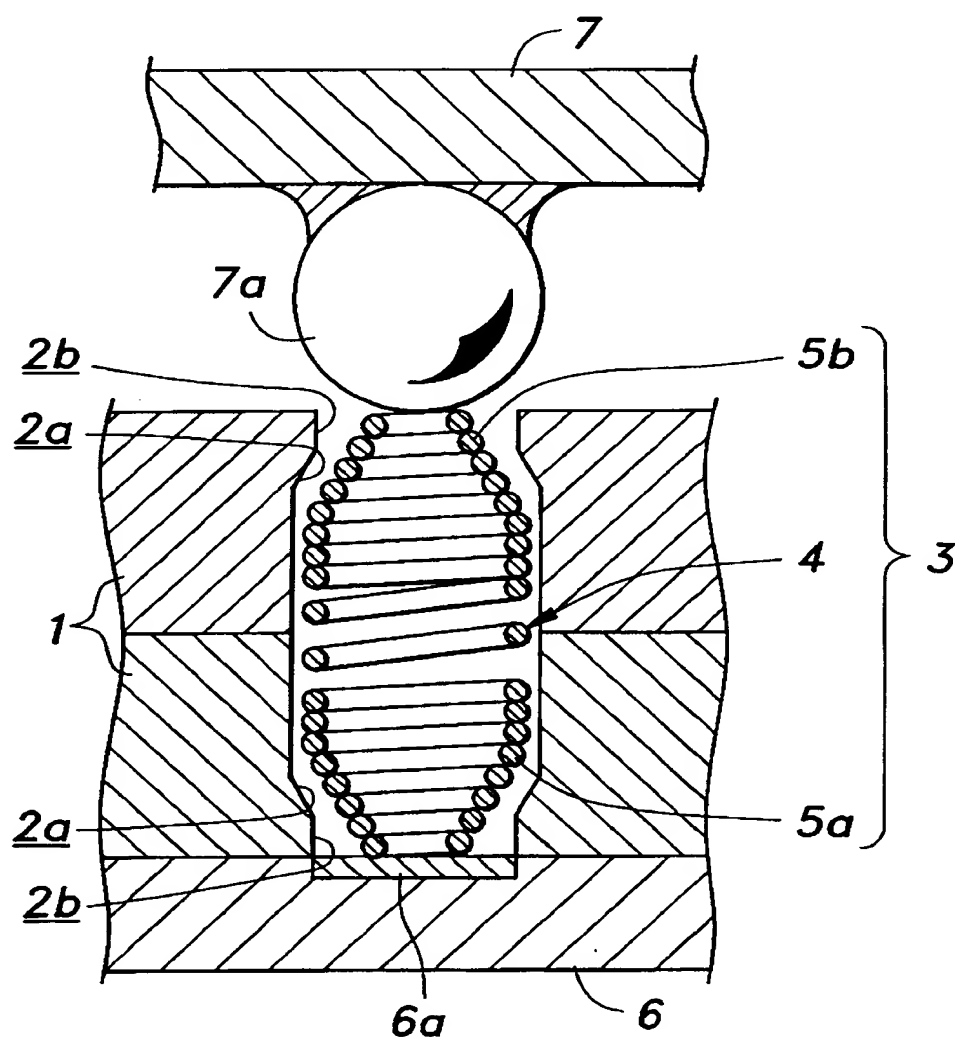
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高周波数に対応するべく低インダクタンス化及び低抵抗化可能であると共にコンパクト化する。

【解決手段】 絶縁板 1 の厚さ方向に貫通する貫通孔 2 の軸線方向両端側にテーパ孔部 2 a を設け、貫通孔 2 内に同軸的に受容するコイルばね状導電性接触子 3 を、素線をコイルリングしてコイルばね部 4 を挟んでテーパ孔部 2 a と補完的形状の電極ピン部 5 a・5 b を初張力をもって密着巻きして形成すると共に、金メッキ処理する。

【効果】 密着巻き部の電気経路がコイル軸線方向に直線状になって低インダクタンス化し得ると共に、貫通孔の先細り部と電極ピン部のテーパ形状とにより、電極ピン部を抜け止めかつ位置決めできるため、軸線方向長さを極力短くすることができ、コンパクト化を向上し得る。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000004640  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地  
【氏名又は名称】 日本発条株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100089266  
【住所又は居所】 東京都新宿区神楽坂6丁目42番地 喜多川ビル7  
階 大島・成島特許事務所  
【氏名又は名称】 大島 陽一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004640]

1. 変更年月日 1991年 4月 3日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地  
氏 名 日本発条株式会社